

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F25C1/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ F25C1/12, F25C5/08		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-2644 A (Toshiba Corp.), 06 January, 1998 (06.01.98), Par. Nos. [0018], [0019]; Fig. 2 (Family: none)	1-3
Y	JP 2003-242732 A (Kabushiki Kaisha Fuchigami Mikuro), 29 August, 2003 (29.08.03), Par. Nos. [0008], [0016]; Fig. 3 (Family: none)	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 April, 2005 (05.04.05)		Date of mailing of the international search report 19 April, 2005 (19.04.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. C1' F25C1/12			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. C1' F25C1/12, F25C5/08			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	J P 10-2644 A (株式会社東芝), 1998. 01. 06, 段落【0018】, 【0019】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-3	
Y	J P 2003-242732 A (株式会社ソニーエレクトロニクス), 2003. 08. 29, 段落【0008】, 【0016】, 【図3】 (ファミリーなし)	1-3	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 05. 04. 2005		国際調査報告の発送日 19. 4. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 岩谷 一臣	3M 3226
		電話番号 03-3581-1101	内線 3375

明 細 書

自動製氷機

5 技術分野

この発明は、加熱手段を通電発熱させることにより、製氷部に生成した氷塊を離脱させる自動製氷機に関するものである。

背景技術

- 10 多量の氷塊を自動的に製造する自動製氷機は、圧縮機や凝縮器等を備える冷凍系から導出した蒸発管を製氷部に配設し、この蒸発管に循環供給される冷媒により冷却される前記製氷部に製氷水を供給して氷塊を生成し、得られた氷塊を剥離して落下放出させるよう構成されている。この自動製氷機は、製氷水を所要量貯留するための製氷水タンク
- 15 クを備え、製氷運転に際してタンク中の製氷水を循環ポンプで圧送して製氷部に供給し、氷結するに至らなかった製氷水は前記タンク中に回収した後に、再び製氷部に向けて送り出すよう構成される。そして、製氷運転が継続して製氷水タンク中の水位が予め設定された所定の下位水位まで減少したことを検出装置が検出すると、製氷部での製氷が
- 20 完了したものと判断して製氷運転から除氷運転に移行し、冷凍系の弁切換えにより圧縮機から吐出されるホットガスを前記蒸発管に供給すると共に、外部水道源からの水を製氷部に除氷水として散布供給して、氷塊との氷結面の融解を促進させるようになっている(例えば、実公平3-17187号公報参照)。
- 25 前述したように、除氷運転に際してホットガスと除氷水とを併用している自動製氷機では、除氷運転が長くなり、単位時間の製氷能力に

は限界があった。また除氷水を用いるために消費水量が多くなり、ランニングコストが嵩む難点が指摘される。

そこで、米国特許出願公開第2003-0155467号明細書に開示の技術を利用して、除氷運転に要する時間を短くする試みがなされている。すなわち、金属板とヒータとにより前記製氷部を構成し、製氷運転時にはヒータ上に氷塊を生成し、除氷運転に際して該ヒータに通電して発熱させることで、ヒータと氷塊との氷結面を融解して氷塊を製氷部から離脱させて除氷するものであり、この構成によれば除氷運転を短縮し得ると共に除氷水を不要とし得る。

10

発明の開示

発明が解決しようとする課題

ところで、前記製氷部を金属板およびヒータから構成した場合では、該ヒータに通電した際に、金属板に電流が流れるのを防止する必要がある。ここで、前記金属板とヒータとの間に絶縁層が設けられる。ここで、前記金属板とヒータとの間に絶縁層を設ける方法としては、エポキシ樹脂等の接着剤を用いて金属板とヒータとの間に樹脂材を貼り合わせることが考えられる。しかし、樹脂材を接着剤により貼り付ける構成では、前記ヒータを通電発熱させた際の熱影響および経時的な接着剤の変質、あるいは加熱および冷却による樹脂材の膨張・収縮等により、金属板と樹脂材との間や、樹脂材とヒータとの間が剥離する恐れがある。このように、絶縁層と、金属板やヒータとが剥離すると、その間に空気層が形成されることになり、製氷運転時に氷塊を生成させるヒータが冷却され難くなって、製氷効率の低下を招くことにもなる。

25

更に、金属板とヒータとの絶縁が不十分な場合には、該ヒータに通電した際に、ヒータの発熱効率を低下させると共に、製氷機の損傷を

招くことにもなる。

すなわち本発明は、前述した従来の技術に内在している前記課題に鑑み、これを好適に解決するべく提案されたものであって、製氷板と絶縁層および絶縁層と加熱手段との剥離を防止して、効率的に製氷運
5 転を行ない得る自動製氷機を提供することを目的とする。

また本発明の別の目的は、金属板と加熱手段とを確実に絶縁し得る自動製氷機を提供することにある。

課題を解決するための手段

10 前記課題を克服し、所期の目的を好適に達成するため、本発明に係る自動製氷機は、

製氷部に蒸発器と電氣的な加熱手段とを備え、製氷運転時には前記蒸発器に冷媒を循環供給して前記製氷部を冷却すると共に、該製氷部に製氷水を供給して氷塊を生成し、除氷運転時には前記加熱手段を通
15 電発熱させて前記製氷部から氷塊を融解離脱させるよう構成した自動製氷機において、

前記製氷部を、前記蒸発器が固定される金属板と、前記加熱手段と、これら蒸発器および加熱手段の間に介在させた絶縁層とから構成し、
前記絶縁層は、金属板および加熱手段の夫々に熱圧着されているこ
20 とを特徴とする。

更に、同様に前記課題を克服し、所期の目的を好適に達成するため、本発明に係る自動製氷機は、

製氷部に蒸発器と電氣的な加熱手段とを備え、製氷運転時には前記蒸発器に冷媒を循環供給して前記製氷部を冷却すると共に、該製氷部
25 に製氷水を供給して氷塊を生成し、除氷運転時には前記加熱手段を通電発熱させて前記製氷部から氷塊を融解離脱させるよう構成した自動

製氷機において、

前記製氷部を、前記蒸発器が固定される金属板と、加熱手段と、これら金属板および加熱手段の間に介在させた絶縁層とからなり、

前記加熱手段の外部輪郭が、前記絶縁層の外部輪郭の内側に位置するよう構成したことを特徴とする。

発明の効果

本発明に係る自動製氷機によれば、金属板、絶縁層および加熱手段の夫々を、接着剤を使用することなく熱圧着させて積層するようにしたから、加熱手段を通電発熱させた際の熱により接着剤が変質して金属板と絶縁層および加熱手段が分離することではなく、確実に加熱手段を冷却して安定した製氷運転を行なうことができる。従って、製氷運転時に加熱手段を効率的に冷却することができ、製氷効率が低下することはない。

また、本願の別の発明に係る自動製氷機によれば、金属板、絶縁層および加熱手段の夫々を積層すると共に、加熱手段の外部輪郭を、絶縁層の外部輪郭の内側に位置するようにしたから、金属板と加熱手段路が接触するのは確実に防止される。従って、金属板と加熱手段との絶縁を確実に行なうことができ、該加熱手段に通電した際に、加熱手段の発熱効率が低下するのを防止し得る。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施例に係る流下式自動製氷機の概略構成図である。

図 2 は、実施例に係る流下式自動製氷機の製氷部を示す縦断側面図である。

図 3 は、実施例に係る流下式自動製氷機の製氷部を示す横断平面図である。

図 4 は、実施例に係る流下式自動製氷機のヒータの制御回路を示す概略回路図である。

- 5 図 5 は、変更例に係る流下式自動製氷機の製氷部を示す横断平面図であって、(a)は単一の板部材からなる製氷部を複数回折り曲げ形成して複数の製氷領域を画成したものを示し、(b)は板部材に壁部材を立設して複数の製氷領域を画成したものを示す。

10 図 6 は、実施例に係る流下式自動製氷機の製氷部を示す正面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明に係る自動製氷機につき、好適な実施例を挙げて、添付図面を参照しながら以下説明する。

- 15 図 1 は、実施例に係る自動製氷機としての流下式自動製氷機の概略構成を示すものであって、製氷室内に略垂直に配設した製氷板(製氷部) 10 の裏面に、冷凍系 13 から導出して横方向に蛇行する蒸発管(蒸発器) 14 が密着固定され、製氷運転時に冷媒を循環させて製氷板 10 を強制冷却するよう構成される。この製氷板 10 の直下には、除氷運転
20 により該製氷板 10 から融解離脱する氷塊 M を、斜め下方に配設したストッカ 16 に案内する案内板 18 が傾斜姿勢で配設されている。なお、この案内板 18 には多数の通孔(図示せず)が穿設されており、製氷運転に際し前記製氷板 10 の製氷面(前面)に供給された製氷水が、該案内板 18 の通孔を介して下方に位置する製氷水タンク 20 に回収貯留
25 されるようになっている。

前記製氷水タンク 20 から循環ポンプ PM を介して導出した製氷水

供給管 22 は、前記製氷板 10 の上方に設けた製氷水散布器 24 に接続している。この製氷水散布器 24 には多数の散水孔が穿設され、製氷運転時にタンク 20 からポンプ圧送される製氷水を、前記散水孔から前記製氷板 10 の氷結温度にまで冷却されている製氷面に散布流下
5 させ、該製氷面に所要形状の氷塊 M を生成するようになっている。なお、図 1 に示すように前記製氷水タンク 20 の上方には、外部水源に接続された給水管 26 が臨んでおり、製氷運転に際して減少する製氷水タンク 20 内の水量に応じて給水管 26 のバルブ WV を適宜開放し、当該製氷水タンク 20 に所定量の製氷水を貯留するよう構成される。

10 図 1 に示す如く、前記冷凍系 13 において、圧縮機 CM で圧縮された気化冷媒は、吐出管 30 を経て凝縮器 32 で凝縮液化し、膨張弁 34 で減圧され、前記蒸発管 14 に流入してここで一挙に膨張して蒸発し、前記製氷板 10 と熱交換を行なって、該製氷板 10 を氷点下にまで冷却させる。この蒸発管 14 で蒸発した気化冷媒は、吸入管 36 を
15 経て圧縮機 CM に帰還するサイクルを反復する。なお、図中の符号 FM は、凝縮器 32 用の冷却ファンを示す。

前記製氷板 10 は、N 個の製氷部材 11 を左右方向に隣接するよう配置されて構成されている(但し、「N」は 2 以上の整数)。各製氷部材 11 は、図 2 または図 3 に示す如く、上下方向に所定長さで延在して
20 前記蒸発管 14 に固定される板状本体 11a と、該板状本体 11a の幅方向の両側において前方(蒸発管 14 から離間する方向)に折曲形成された一対の側板 11b, 11b とから横断面において略コ字状に形成されている。すなわち、前記板状本体 11a と側板 11b, 11b とにより、氷塊 M を生成する製氷領域 A が画成される。ここで、前記各製氷
25 部材 11 は、下方から上方に向かうにつれて前方に所定角度で傾斜するようになっている。また、前記両側板 11b, 11b は、互いに離間

する方向に所定角度だけ傾斜するよう折り曲げられて、各製氷部材 11 が前記板状本体 11 a から各側板 11 b の前端部に向かうにつれて拡開している。更に、板状本体 11 a と各側板 11 b との折曲部位は、所要半径で丸みを帯びた形状に形成されている。

5 また、前記各製氷部材 11 は、金属板 12 a、絶縁層 12 b および金属シートからなる第 1 ～第 N ヒータ (加熱手段) H 1 ～H N を層状に重ね合わせて構成され、該ヒータ H 1 ～H N が製氷面を形成しており、各ヒータ H 1 ～H N を通電発熱させることで、氷塊 M との氷結面を融解させて自重により落下させるよう構成されている。なお、実施例で
10 は、前記金属板 12 a としては、厚さ 300 μ m のステンレス材 (S U S 304) を採用すると共に、前記絶縁層 12 b としては、厚さ 25 μ m の熱融着性のポリイミドフィルムを採用し、前記第 1 ～第 N ヒータ H 1 ～H N としては、厚さ 38 μ m のステンレス材 (S U S 304) を採用している。

15 ここで、前記各製氷部材 11 は、平板状に形成した前記金属板 12 a と前記ヒータ H 1 ～H N との間に前記絶縁層 12 b を介在させたもとで、高温高圧条件下 (例えば、4 M P a、350℃) により金属板 12 a と絶縁層 12 b、および絶縁層 12 b とヒータ H 1 ～H N の夫々を熱圧着させて積層体に形成している。なお、積層体を形成する際の圧
20 力および温度条件は、採用する絶縁層 12 b に応じて適宜選択される。そして、前記積層体を折り曲げ形成して、前記板状本体 11 a と、左右の側板 11 b、11 b を形成し、その後に前記板状本体 11 a の裏側に前記蒸発管 14 を半田付けするようになっている。すなわち、図 2 または図 3 に示すように、前記製氷板 10 は、前記蒸発管 14 に対し
25 て前記金属板 12 a、絶縁層 12 b およびヒータ H 1 ～H N の順となるよう該蒸発管 14 に各製氷部材 11 が固定されている。従って、製

氷運転時には、前記各ヒータH 1～H Nの表面(製氷面)に氷塊Mが生成されるようになっている。なお、ヒータH 1～H Nは、氷塊Mが生成される必要最低限の範囲に形成されていればよい。また、前記金属板1 2 aに前記蒸発管1 4を固定する手段としては、前述した半田付け
5 に限らず、両部材1 2 a, 1 4を溶接等の加熱を伴って固定する各種公知の固定手段により固定することが可能である。

なお、前記金属板1 2 aやヒータH 1～H Nの材質としては、前記ステンレス材に限定されるものではなく、銅、アルミニウム、鉄等の金属や、その他合金等を適宜選択することが可能である。また、前記
10 絶縁層1 2 bとしては、前述したポリイミドフィルムに限られるものでなく、各非導電性の樹脂材料を適宜採用し得る。ここで、前記絶縁層1 2 bとしては、高温高圧条件下において前記金属板1 2 aやヒータH 1～H Nに熱圧着し得る熱融着性樹脂であって、前記蒸発管1 4と金属板1 2 aとを固定する際の温度(実施例では蒸発管1 4を半田付
15 けする温度(およそ220℃))において変質しない耐熱性を備え、かつ製氷運転時におけるヒータH 1～H Nの冷却を阻害しないフィルム状のものを好適に採用し得る。例えば、前記絶縁層1 2 bとしては、前述したポリイミドの他、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルサルフォン、フッ素樹脂等を好適に採用し得る。なお、前
20 記絶縁層1 2 bの耐熱温度として、好適には230℃以上であり、更には250℃以上の耐熱性を有しているものが好適である。

図4は、実施例に係る流下式自動製氷機におけるヒータH 1～H Nの制御回路を示すものであって、電源から供給される交流電流をトランスT Rで必要電圧に変換し、更にダイオードブリッジD Bにより直
25 流電流に変換するよう構成される。ダイオードブリッジD Bには、スイッチS W、抵抗Rおよび充電用コンタクタC Cが直列に接続される

と共に、スイッチSWと充電用コンタクタCCとの間にキャパシタCAPが介挿されている。またスイッチSWと充電用コンタクタCCとの間には、第1放電用コンタクタDC1と直列接続される第1ヒータH1、第2放電用コンタクタDC2と直列接続される第2ヒータH2・・・第N放電用コンタクタDCNと直列接続される第NヒータHNが、夫々キャパシタCAPに対して並列の関係で接続されている。すなわち、前記第1～第N放電用コンタクタDC1～DCNを開成することで、対応の第1～第NヒータH1～HNに通電して発熱させるようになっている。なお、スイッチSWとしては、ロータリースイッチや半導体スイッチ等の従来公知の各種スイッチを採用し得る。

ここで、前記第1～第NヒータH1～HNの夫々は、前述したN個の製氷部材11の夫々に独立して配設されており、各ヒータH1～HNに通電することで、対応する製氷部材11のみを加熱し得るようになっている。なお、前記各製氷部材11は、前記金属板12aと各ヒータH1～HNとの間に絶縁層12bを設けてあるから、所定のヒータH1～HNに通電した際に、金属板12aや他のヒータH1～HNに通電されることはない。

すなわち、第1～第N放電用コンタクタDC1～DCNを開放した状態で、前記スイッチSWをONすると共に充電用コンタクタCCを開成することで、キャパシタCAPに充電する。そして、充電用コンタクタCCを開放した状態で、第1～第N放電用コンタクタDC1～DCNの何れか1つのみを閉成することでキャパシタCAPが放電して対応する第1～第NヒータH1～HNに通電され、該ヒータH1～HNを発熱させるよう構成されている。従って、キャパシタCAPに充電する毎に、選択する1つの放電用コンタクタDC1～DCNを開成して対応するヒータH1～HNに通電することを順次繰り返すこと

で、製氷板 10 に設けた製氷部材 11 (製氷領域 A) 単位毎に除氷が行なわれる。

〔実施例の作用〕

5 次に、前述した実施例に係る自動製氷機の作用について説明する。

実施例に係る流下式自動製氷機の製氷板 10 は、金属板 12 a とヒータ H1 ～ HN との間に絶縁層 12 b を介在させたもとで、高温高压条件下で絶縁層 12 b を金属板 12 a およびヒータ H1 ～ HN に熱圧着させて構成される。このように、金属板 12 a、絶縁層 12 b およ
10 びヒータ H1 ～ HN の夫々を、接着剤を使用することなく積層するようにしたから、ヒータ H1 ～ HN に通電した際に発生する熱により、接着剤が変質して金属板 12 a、絶縁層 12 b およびヒータ H1 ～ HN の接着力が低下することはなく、絶縁層 12 b から金属板 12 a やヒータ H1 ～ HN が剥離するのは防止される。従って、金属板 12 a
15 と絶縁層 12 b および絶縁層 12 b とヒータ H1 ～ HN の間に空気層が介在して氷塊 M を生成するヒータ H1 ～ HN の冷却効率が低下するのは防止され、安定した製氷運転を行なうことができる。

ところで、断面コ字状に折り曲げた前記金属板 12 a に蒸発管 14 を半田付けした後に、該金属板 12 a、絶縁層 12 b およびヒータ H
20 1 ～ HN の夫々を熱圧着する場合には、前述のように高温高压条件下で行なわれるため、半田が溶けて蒸発管 14 が分離したり、変形等を招き不可能である。これに対して、実施例では金属板 12 a、絶縁層 12 b およびヒータ H1 ～ HN の夫々を熱圧着して得られた製氷部材 11 を折り曲げ形成し、その後に金属板 12 a に蒸発管 14 を半田付
25 けするようにしたから、半田が溶けて蒸発管 14 が分離したり変形等することはない。ここで、前記絶縁層 12 b として半田付けに要する

高温(およそ 220℃)において変質しないポリイミドを採用するようにしたから、製氷部材 11 を積層体とした後に、該製氷部材 11 に蒸発管 14 を半田付けした場合であっても、金属板 12a から絶縁層 12b やヒータ H1～HN が剥離することではなく、各部材 12a, 12b、
5 H1～HN に製氷運転を阻害する隙間が発生することはない。

実施例に係る流下式自動製氷機の製氷運転を開始すると、前記各製氷部材 11 (製氷板 10) は蒸発管 14 内を循環する冷媒と熱交換を行なって強制冷却され、前記製氷水タンク 20 から循環ポンプ PM を介して製氷部材 11 の板状本体 11a (ヒータ H1～HN) に供給される製氷
10 水は徐々に氷結を始める。ここで、前記製氷水は、前記各製氷部材 11 の第 1～第 N ヒータ H1～HN の表面(製氷面)を流下するから、各ヒータ H1～HN の表面で製氷水が氷結して氷塊 M が生成される。なお、氷結することなく製氷面から落下する製氷水は、前記案内板 18 の通孔を介して製氷水タンク 20 に回収され、再び製氷板 10 に供給され
15 る。

図示しない製氷完了検知手段により製氷完了が検知されると、製氷運転を停止して除氷運転を開始する。除氷運転に移行すると、前記制御回路においてスイッチ SW が閉成すると共に充電用コンタクタ CC が閉成され、前記キャパシタ CAP に充電される。そして、所定電圧
20 まで充電されると、前記充電用コンタクタ CC が開放される。次に、第 1 放電用コンタクタ DC1 が閉成し、キャパシタ CAP に充電された電気が第 1 ヒータ H1 に通電されて、該第 1 ヒータ H1 が発熱する。ここで、前記第 1 放電用コンタクタ DC1 を閉成した際には、前記第 1 ヒータ H1 にキャパシタ CAP に充電した電流が一気に通電し、該
25 ヒータ H1 は瞬間的に発熱することになる。これにより、第 1 ヒータ H1 の表面に氷結している氷塊 M の界面が融解し、該氷塊 M が自重に

より離脱してストッカ 16 に貯留される。ここで、実施例では前記製氷部材 11 を金属板 12a、絶縁層 12b およびヒータ H1～HN の 3 層構造体としてあるから、前記第 1 放電用コンタクタ DC1 を介して第 1 ヒータ H1 に通電した際に、金属板 12a や他のヒータ H2～HN に通電されることはない。従って、第 1 ヒータ H1 に通電した際には、該第 1 ヒータ H1 に対応する製氷領域 A (製氷部材 11) に氷結した氷塊 M のみを融解離脱させ、他の製氷領域 A に氷結した氷塊 M が融解離脱することはない。

そして、前記第 1 ヒータ H1 に対応する製氷領域 A の製氷部材 11 から完全に氷塊 M が落下したことを、図示しない除氷完了検知手段が検知すると、前記第 1 放電用コンタクタ DC1 が開放される。なお、製氷部材 11 と氷塊 M との氷結面の温度が 0℃ 以上となれば氷塊 M が離脱するから、除氷完了検知手段として製氷面の温度を検知する手段を採用すれば、安定した除氷制御が可能となる。次いで前記充電用コンタクタ CC が閉成されてキャパシタ CAP に再び充電されて、前述と同様に所定電圧まで充電されると該充電用コンタクタ CC が開放されて充電が完了する。次に、第 2 放電用コンタクタ DC2 が閉成し、キャパシタ CAP に充電された電気を第 2 ヒータ H2 に流し、該第 2 ヒータ H2 を加熱して対応の製氷領域 A から氷塊 M を融解離脱させてストッカ 16 に貯留する。このように、キャパシタ CAP に充電した電気を、第 N ヒータ HN まで順に通電および通電停止して、対応する製氷領域 A から氷塊 M が離脱したのを除氷完了検知手段が検知すると、除氷運転を終了して製氷運転に移行させる。

このように、前記製氷板 10 を独立した複数の製氷部材 11 から構成し、夫々の製氷部材 11 に製氷領域 A を画成すると共に、製氷領域 A (製氷部材 11) 毎に独立して第 1～第 N ヒータ H1～HN を設けたこ

とで、製氷運転により、全ての製氷部材 1 1 に一度に氷塊 M を生成した場合でも、特定の製氷領域 A (製氷部材 1 1) に氷結した氷塊 M だけを融解離脱させることが可能となる。すなわち、所定製氷領域 A に対応するヒータ H 1 ~ H N のみに通電して発熱させて氷塊 M を離脱させ、
5 その後に順次別の製氷領域 A に対応するヒータ H 1 ~ H N に通電するようにしたことで、1 つの製氷領域 A から氷塊 M を融解離脱させるのに要する熱量を抑制し得る。このため、ヒータ H 1 ~ H N や配線、放電用コンタクタ D C 1 ~ D C N 等の部品に特別な耐熱性が要求されることはなく、製氷機のコストを低減し得る。更に、各ヒータ H 1 ~ H
10 N に通電して発熱させて氷塊 M を融解離脱させることで、除氷運転を短縮し得ると共に除氷水が不要となるから、ランニングコストを低減し得ると共に、単位時間当たりの氷塊 M の製造量を増大させることができ、製氷機の製氷能力を向上させ得る利点がある。

また、除氷運転時には、前記各ヒータ H 1 ~ H N を瞬間的に発熱させて、氷塊 M における各ヒータ H 1 ~ H N との界面のみを融解するようにしたから、除氷時において氷塊 M の内部温度を低いまま製氷領域 A から短時間で離脱し得る。従って、氷塊 M を低温のままストッカ 1
15 6 に貯留することが可能である。ちなみに、除氷時間が長時間掛かると、氷塊 M におけるヒータ H 1 ~ H N との界面以外の部位も融解し、
20 ストッカ 1 6 内で再氷結して変形した氷塊 M が形成される恐れもあるが、実施例の流下式自動製氷機では氷塊 M の界面のみが融解するから、このような不具合が生ずるのは防止される。

ところで、前述のように、氷塊 M の内部温度が低いまま製氷領域 A から離脱した場合には、製氷部材 1 1 (ヒータ H 1 ~ H N) の表面から一旦離脱した氷塊 M が、その落下途中で製氷部材 1 1 (ヒータ H 1 ~ H N)
25 の表面に再氷結する可能性がある。そこで、実施例の流下式自動製氷

機では、各製氷部材 1 1 を下方から上方に向かうにつれて前方に向けて傾斜するよう配置してあるから、製氷部材 1 1 (ヒータ H 1 ~ H N) の表面から一旦離脱した氷塊 M は、落下するにつれて製氷部材 1 1 から離間することになり、再び製氷部材 1 1 (ヒータ H 1 ~ H N) の表面に氷結するのは防止される。また、前記各製氷部材 1 1 における前記両側板 1 1 b, 1 1 b を、前方に向かうにつれて離間するよう構成してあるから、氷塊 M は、落下するにつれて各側板 1 1 b, 1 1 b から離間し、該氷塊 M が側板 1 1 b, 1 1 b に氷結するのも防止し得る。更に、側板 1 1 b, 1 1 b の板状本体 1 1 a との折曲部位を、丸みを帯びた形状に形成したことで、氷塊 M の界面が融解した際に、該氷塊 M を製氷部材 1 1 (ヒータ H 1 ~ H N) の表面から速やかに離脱させることができる。

〔実施例の変更例〕

なお、本発明に係る自動製氷機としては、前述した実施例のものに限られるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、実施例では、1 つの製氷部材から氷塊を離脱させた後に、次の製氷部材から氷塊を離脱させるよう構成したが、複数の製氷部材を 1 つの製氷領域の単位として、この単位毎に氷塊を離脱させるようにすることも可能である。また、実施例では、製氷領域毎に配設した加熱手段を個別に通電および通電停止を制御するようにしたが、該加熱手段を所要のグループ単位毎に通電および通電停止の制御を行なうことで、その通電制御のなされた加熱手段に対応する製氷領域の氷塊を融解離脱させることもできる。そして、実施例では製氷部として複数の製氷部材から構成し、各製氷部材に製氷領域を画成するようにしたが、図 5 (a) に示すように、単一の板部材からなる製氷部 1 0 を複数回折り曲げ形成することで複数の製氷領域 A を設けるようにしたり、図 5 (b) に示すように、

板部材からなる製氷部 10 に複数の壁部材 38 を幅方向に離間して平行に立設することで複数の製氷領域 A を設けて、各製氷領域 A に独立して加熱手段 H1 ～ HN を設けるようにしてもよい。

また、実施例では、除氷運転に際して、1 つの製氷領域から氷塊を
5 離脱させ、次いでその他の製氷領域から氷塊を離脱させて、全ての製氷領域から氷塊を離脱させた後に製氷運転に切り替わるようにしたが、除氷の終わった製氷領域から順に氷塊を生成させるようにしてもよい。更に、製氷部を外部から視認し得るよう構成するようにしてもよく、この場合には、製氷部を観察している観察者に対して、製氷運転と除
10 氷運転という相反する工程を一度に行なうことへの不思議さを与えると共に、所定順序で氷塊が離脱することへ歓心が得られるという、ディスプレイ効果が得られる利点がある。このとき、通電する加熱手段をランダムに制御した場合には、製氷部からランダムに氷塊が離脱するから、観察者に対しては、次に離脱する氷塊に対する関心が呼び起
15 こされる利点がある。

なお、実施例の製氷機では、製氷部を所定角度だけ前方に傾斜するよう構成したが、垂直となるよう製氷部を配設することも可能である。この場合には、加熱手段に通電する時間を長く設定して、一旦製氷部から離脱した氷塊が落下途中で製氷部に再び氷結しないようにすれば
20 よい。また、同様の理由により、製氷部における板状本体と側板とが前端部に向かうにつれて拡開する構成、および板状本体と側板との折曲部位を所要半径で丸みを帯びた形状に形成する構成に限られるものではない。なお、本発明を実施する自動製氷機として、流下式自動製氷機を挙げたが、これに限られるものではなく、製氷部に画成した製
25 氷小室に製氷水を供給して氷塊を形成するタイプのものであってもよく、製氷部に複数の製氷領域を設けると共に、加熱手段を各製氷領域

に独立して設けるよう構成すれば、従来公知の各種自動製氷機であってもよい。

本願の別の発明に係る自動製氷機の実施例を、図6に示す。例えば、図1～図3に示す自動製氷機において、前記金属板12aと絶縁層12bおよびヒータH1～HNの夫々を積層した後に、エッチング等により、該ヒータH1～HNの外周縁部を所定範囲だけ取り除くよう加工してある。すなわち、図6に示すように、前記ヒータH1～HNの外部輪郭が、前記絶縁層12bの外部輪郭の内側に位置するようにして、ヒータH1～HNの外周部に絶縁層12bが露出するようになっている。

またこの場合に、前記ヒータH1～HNの形成領域が、前記絶縁層12bの形成領域の内側に位置するよう設定し、該ヒータH1～HNの端縁部が金属板12aに接触しないよう構成してあるから、ヒータH1～HNに通電した際に金属板12a等に通電するのは確実に防止される。

また、ヒータH1～HNの形成領域を小さくすることで、抵抗値が大きくなってヒータH1～HNの発熱量が大きくなるから、氷塊Mを効率的に融解離脱させ得る。

また、加熱手段の形成領域は、前記絶縁層の形成領域より小さく設定すればよく、該加熱手段の形成領域の形状や大きさは、実施例のものに限られるものではなく、製氷部における少なくとも氷塊の生成部位に加熱手段を形成すればよい。すなわち、製氷運転時に製氷水の流下する領域のみ(例えば、製氷水の流下領域より加熱手段の形成領域を小さくする)に加熱手段を形成すれば、除氷運転時に生成した氷塊を確実に除氷することが可能である。更に、加熱手段を通電発熱させた際に、該加熱手段における氷塊の生成していない部位は冷却されず異常

な高温となる可能性があるが、氷塊の生成部位にのみ加熱手段を形成することで、このような問題が起きることはない。

請求の範囲

1. 製氷部(10)に蒸発器(14)と電気的な加熱手段(H1～HN)とを備え、
製氷運転時には前記蒸発器(14)に冷媒を循環供給して前記製氷部(10)を
5 冷却すると共に、該製氷部(10)に製氷水を供給して氷塊(M)を生成し、
除氷運転時には前記加熱手段(H1～HN)を通電発熱させて前記製氷部
(10)から氷塊(M)を融解離脱させるよう構成した自動製氷機において、

前記製氷部(10)を、前記蒸発器(14)が固定される金属板(12a)と、前
記加熱手段(H1～HN)と、これら金属板(12a)および加熱手段(H1～HN)
10 の間に介在させた絶縁層(12b)とから構成し、

前記絶縁層(12b)は、金属板(12a)および加熱手段(H1～HN)の夫々に
熱圧着されている

ことを特徴とする自動製氷機。

15 2. 前記蒸発器(14)は、前記金属板(12a)に対し加熱を伴って固定さ
れ、前記絶縁層(12b)は、前記蒸発器(14)と金属板(12a)とを固定する際
の温度に耐え得る耐熱性を有する熱融着性樹脂フィルムである請求項
1 記載の自動製氷機。

20 3. 製氷部(10)に蒸発器(14)と電気的な加熱手段(H1～HN)とを備え、
製氷運転時には前記蒸発器(14)に冷媒を循環供給して前記製氷部(10)を
冷却すると共に、該製氷部(10)に製氷水を供給して氷塊(M)を生成し、
除氷運転時には前記加熱手段(H1～HN)を通電発熱させて前記製氷部
(10)から氷塊(M)を融解離脱させるよう構成した自動製氷機において、

25 前記製氷部(10)を、前記蒸発器(14)が固定される金属板(12a)と、加
熱手段(H1～HN)と、これら金属板(12a)および加熱手段(H1～HN)の間

に介在させた絶縁層(12b)とからなり、

前記加熱手段(H1～HN)の外部輪郭が、前記絶縁層(12b)の外部輪郭の内側に位置するよう構成したことを特徴とする自動製氷機。

FIG. 1

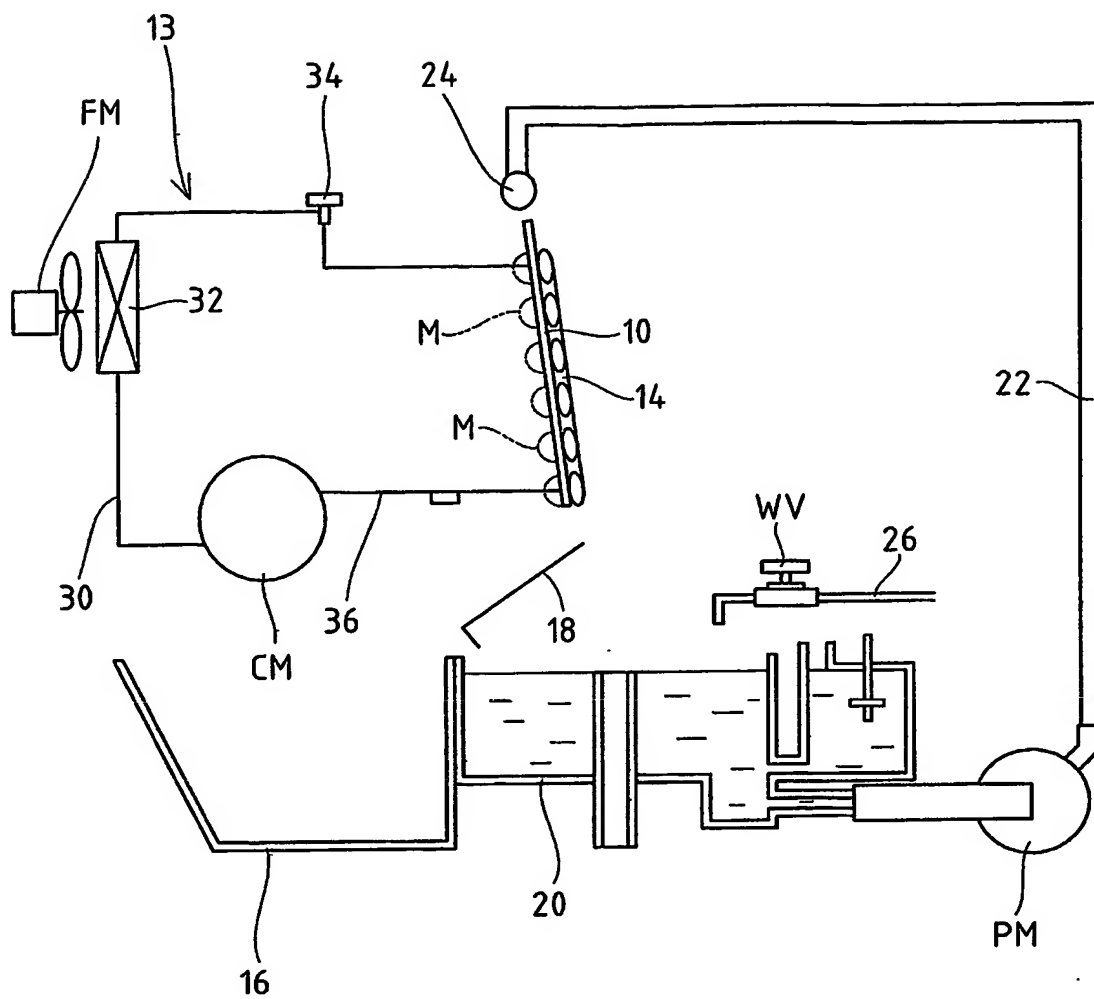


FIG. 2

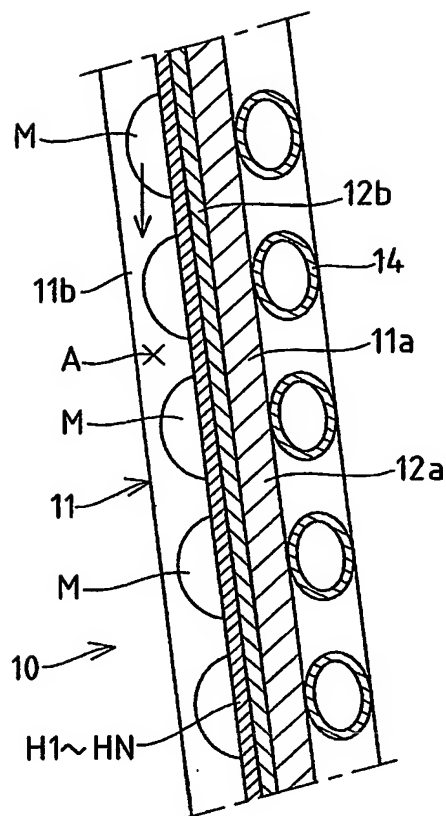


FIG. 3

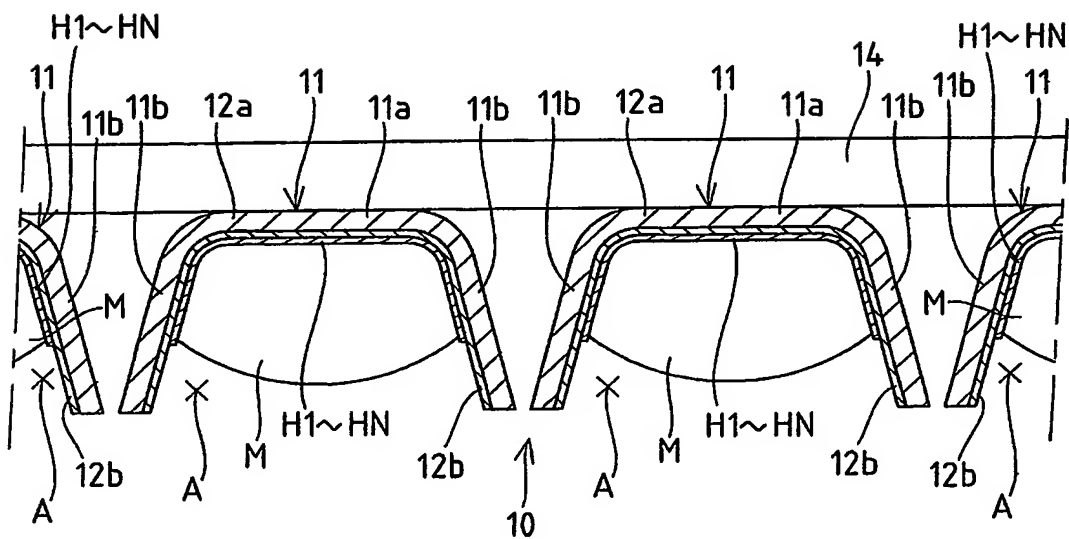


FIG. 4

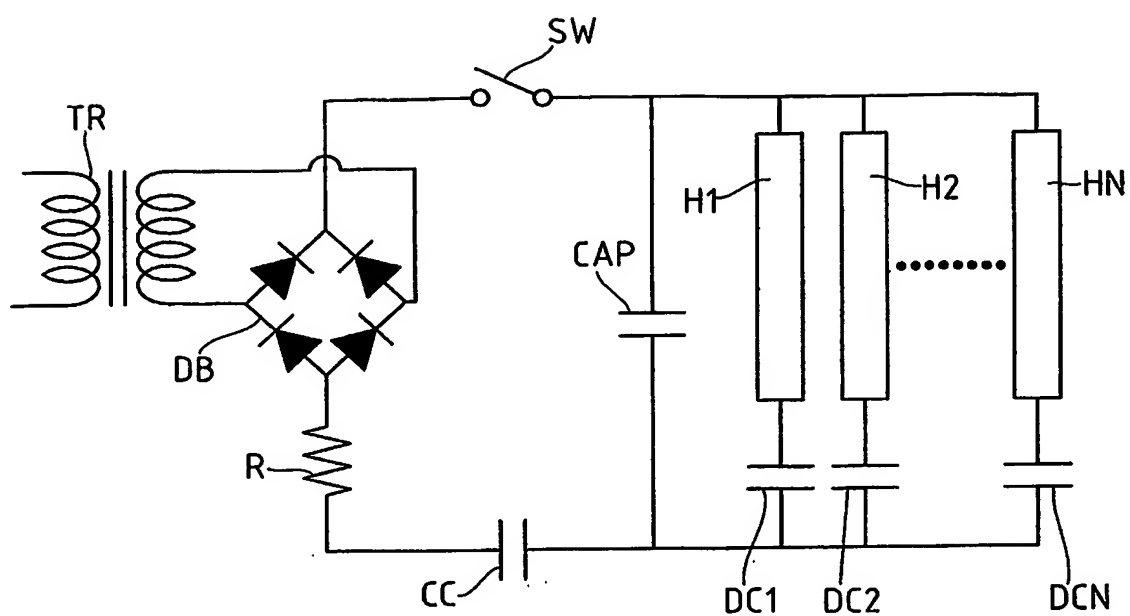


FIG. 5

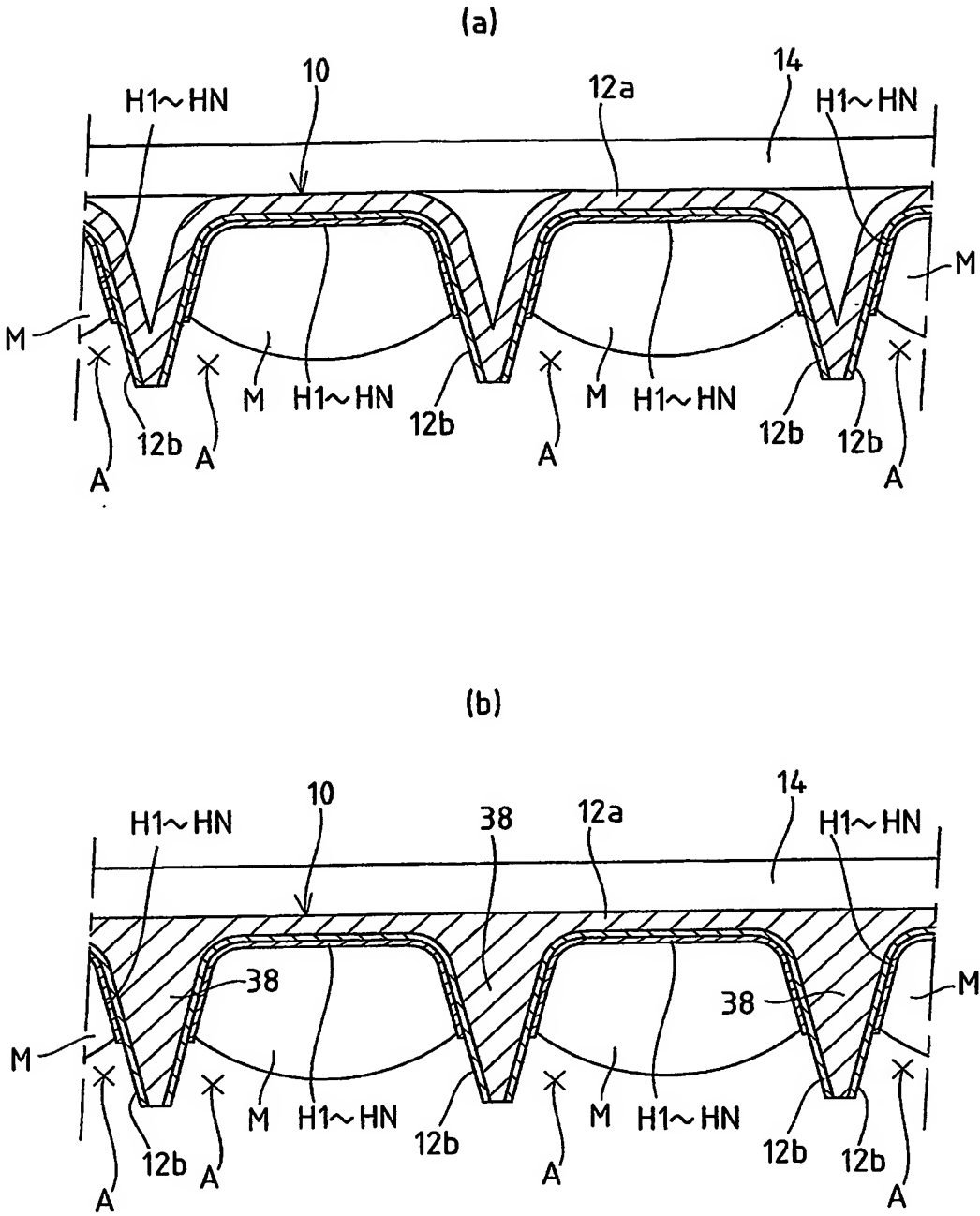


FIG. 6

